

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-295950

(43)Date of publication of application : 21.10.2004

(51)Int.Cl. G11B 7/007
G11B 7/0045
G11B 7/005
G11B 7/24

(21)Application number : 2003-083929

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.03.2003

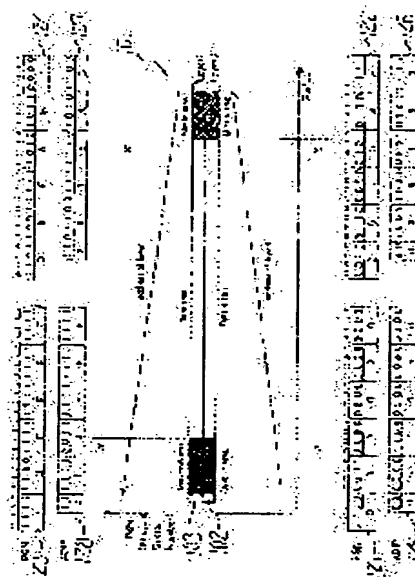
(72)Inventor : SUZUKI HARUYUKI

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, OPTICAL INFORMATION RECORDING APPARATUS, OPTICAL INFORMATION PROCESSOR, OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD, PROGRAM AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the specific optical form of address information which does not interfere with recorded data.

SOLUTION: In an optical disk 101, recording layers 102, 103 have a multilayer structure, and recorded data are recorded on the recording layers 102, 103. In each of the recording layers 102, 103, a spiral guide groove is disposed to meander in the radial direction of the optical disk 101. The recording data are recorded in the guide groove or between the grooves. ADIP 125 to 128 which are address information are recorded as the meandering modulation of the guide groove, and the address information indicates the position of the recording layer 102 or 103 in which the meandering of the guide groove is formed in the radial direction of the optical disk 101.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-19744

NOT AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.09.2004

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-295950

(P2004-295950A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/007
G 1 1 B 7/0045
G 1 1 B 7/005
G 1 1 B 7/24

G 1 1 B 7/007
G 1 1 B 7/0045 Z
G 1 1 B 7/005 B
G 1 1 B 7/24 5 2 2 P
G 1 1 B 7/24 5 6 1 Q

5 D 0 2 9
5 D 0 9 0

審査請求 有 請求項の数 29 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2003-83929 (P2003-83929)
(22) 出願日 平成15年3月25日(2003.3.25)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人 100101177
弁理士 柏木 慎史
(74) 代理人 100102130
弁理士 小山 尚人
(74) 代理人 100072110
弁理士 柏木 明
(72) 発明者 鈴木 晴之
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
Fターム(参考) 5D029 JB13 WA02
5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 CC04
CC18 DD03 DD05 EE11 EE13
GG21 GG26 HH01

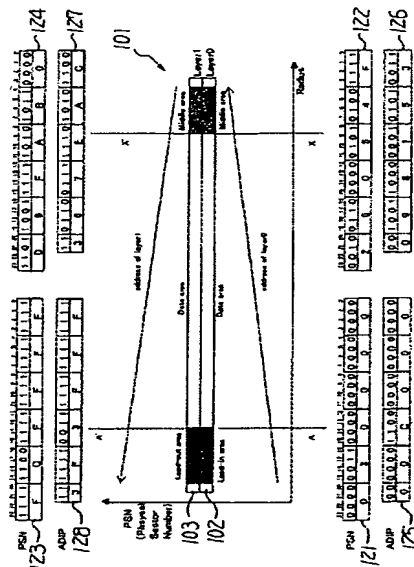
(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体、光情報記録装置、情報処理装置、光情報記録方法、プログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】記録データに干渉することのないアドレス情報の具体的な光学的形式を提案する。

【解決手段】光ディスク101は、記録層102、103が多層構造で各記録層102、103について記録データの記録が可能である。各記録層102、103には、光ディスク101の半径方向に蛇行したらせん状の案内溝が設けられている。記録データは、この案内溝上又は溝間に記録可能である。案内溝の蛇行の変調としてアドレス情報であるADIP125～128が記録されていて、このアドレス情報は当該案内溝の蛇行が形成されている記録層102又は103の光ディスク101の半径方向における位置を示す。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体において

、
前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝が設けられていて、
この案内溝上又は溝間にデータが記録可能であり、
前記蛇行の変調としてアドレス情報が記録されていて、このアドレス情報は当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すものであること、
を特徴とする光情報記録媒体。

10

【請求項2】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体において

、
前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝が設けられており、
前記蛇行の変調としてアドレス情報が記録されていて、このアドレス情報は前記複数の記録層のうちある記録層に記録されたアドレス情報に所定の変換を施したアドレス情報が他の記録層に記録されていること、
を特徴とする光情報記録媒体。

【請求項3】

前記他の記録層は前記ある記録層とは前記案内溝の前記らせん状の方向が逆向きであること、を特徴とする請求項2に記載の光情報記録媒体。

20

【請求項4】

前記所定の変換はビット反転であること、を特徴とする請求項2又は3に記載の光情報記録媒体。

【請求項5】

前記所定の変換は符号反転であること、を特徴とする請求項2又は3に記載の光情報記録媒体。

【請求項6】

前記アドレス情報は前記記録データのデータアドレスに対して所定の変換が行なわれて当該データアドレスよりもすくない語長で表現されていること、を特徴とする請求項1～5のいずれかの一に記載の光情報記録媒体。

30

【請求項7】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置において、

前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取手段と、この蛇行の変調として当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すアドレス情報を取得するアドレス情報取得手段と、

前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス手段と、このアクセスした位置の前記案内溝上又は溝間に前記記録データを記録する記録手段と、を備えていることを特徴とする光情報記録装置。

40

【請求項8】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置において、

前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取手段と、この前記蛇行の変調としてアドレス情報を取得するアドレス情報取得手段と、この取得したアドレス情報で前記複数の記録層のうちある記録層におけるものに所定の変換を施して他の記録層の前記アドレス情報を取得する変換手段と、

前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス手段と、このアクセスした位置にデータアドレスを含んだユーザデータを記録する記録手段と、を備えていることを特徴とする光情報記録装置。

50

【請求項9】

前記読取手段による前記読取り、及び、前記記録手段による前記記録は、前記光情報記録媒体が前記他の記録層と前記ある記録層とで前記案内溝の前記らせん状の方向が逆向きであるときは、当該他の記録層と当該ある記録層とで逆向きに行うこと、を特徴とする請求項 8 に記載の光情報記録装置。

【請求項 10】

前記変換手段は、前記所定の変換としてビット反転を行なうこと、を特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の光情報記録装置。

【請求項 11】

前記変換手段は、前記所定の変換として符号反転を行なうこと、を特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の光情報記録装置。

10

【請求項 12】

前記アクセス手段は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定すること、を特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれかの一に記載の光情報記録装置。

【請求項 13】

前記アクセス手段は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス方向を決定すること、を特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれかの一に記載の光情報記録装置。

【請求項 14】

前記アドレス情報取得手段は、前記記録データのデータアドレスに対して所定の変換を行って当該データアドレスよりもすくない語長で表現されている前記アドレス情報を取得すること、を特徴とする請求項 9 ～ 13 のいずれかの一に記載の光情報記録装置。

20

【請求項 15】

前記復調は位相変調されているものを復調すること、を特徴とする請求項 7 ～ 14 のいずれかの一に記載の光情報記録装置。

【請求項 16】

前記復調は周波数変調されているものを復調すること、を特徴とする請求項 7 ～ 14 のいずれかの一に記載の光情報記録装置。

【請求項 17】

前記復調は振幅変調されているものを復調すること、を特徴とする請求項 7 ～ 14 のいずれかの一に記載の光情報記録装置。

30

【請求項 18】

各種情報処理を行うことができる情報処理装置において、請求項 7 ～ 17 のいずれかの一に記載の光情報記録装置を備えていること、を特徴とする情報処理装置。

【請求項 19】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録方法において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取工程と、この蛇行を復調して当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すアドレス情報を取得するアドレス情報取得工程と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス工程と、このアクセスした位置の前記案内溝上又は溝間に前記記録データを記録する記録工程と、を含んでなることを特徴とする光情報記録方法。

40

【請求項 20】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録方法において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取工程と、この前記蛇行を復調してアドレス情報を取得するアドレス情報取得工程と、この取得したアドレス情報で前記複数の記録層のうちある記録層におけるものに所定の変

50

換を施して他の記録層の前記アドレス情報を取得する変換工程と、
前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス工程と、
このアクセスした位置にデータアドレスを含んだユーザデータを記録する記録工程と、
を含んでなることを特徴とする光情報記録方法。

【請求項21】

前記読取工程による前記読取り、及び、前記記録工程による前記記録は、前記光情報記録媒体が前記他の記録層と前記ある記録層とで前記案内溝の前記らせん状の方向が逆向きであるときは、当該他の記録層と当該ある記録層とで逆向きに行うこと、を特徴とする請求項20に記載の光情報記録方法。

【請求項22】

前記変換工程は、前記所定の変換としてビット反転を行うこと、を特徴とする請求項20又は21に記載の光情報記録方法。

【請求項23】

前記変換工程は、前記所定の変換として符号反転を行うこと、を特徴とする請求項20又は21に記載の光情報記録方法。

【請求項24】

前記アクセス工程は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定すること、を特徴とする請求項20～23のいずれかの一に記載の光情報記録方法。

【請求項25】

前記アクセス手段は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス方向を決定すること、を特徴とする請求項20～23のいずれかの一に記載の光情報記録方法。

【請求項26】

前記アドレス情報取得工程は、前記記録データのデータアドレスに対して所定の変換を行って当該データアドレスよりもすくない語長で表現されている前記アドレス情報を取得すること、を特徴とする請求項20～25のいずれかの一に記載の光情報記録方法。

【請求項27】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置の制御をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取処理と、この蛇行を復調して当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すアドレス情報を取得するアドレス情報取得処理と、

前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス処理と、このアクセスした位置の前記案内溝上又は溝間に前記記録データを記録する記録処理と、を前記光情報記録装置に実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項28】

記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置の制御をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取処理と、前記蛇行を復調してアドレス情報を取得するアドレス情報取得処理と、この取得したアドレス情報で前記複数の記録層のうちある記録層におけるものに所定の変換を施して他の記録層の前記アドレス情報を取得する変換処理と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス処理と、このアクセスした位置にデータアドレスを含んだユーザデータを記録する記録処理と、を前記光情報記録装置に実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項29】

プログラムを記憶している記憶媒体において、

10

20

30

40

50

請求項 27 又は 28 に記載のプログラムを記憶していること、を特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体、この光情報記録媒体にデータ記録を行う光情報記録装置、及び光情報記録、この光情報記録装置を備えた情報処理装置、光情報記録装置にデータ記録を行わせることをコンピュータに実行させるプログラム、並びにこのプログラムを記憶している記憶媒体に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

DVDなどの光ディスクでは、記録層を2層以上設けることで、全体の記憶容量を拡大することができる。このような光ディスクでは、アクセスを片面から行い、光ヘッド（ピックアップ）の光ビームの焦点をそれぞれの記録層に合わせることで、記録や再生が可能になる。これにより、光ディスクを裏返すことなく大容量の記録再生ができる。特に、DVDでは、すでに再生専用タイプ（ROM）の2層ディスクが実用化されている。

【0003】

特許文献1には、第1の記録層、第2の記録層からなる多層構造の光情報記録媒体であって、スパイラル状もしくは同心円状に複数のトラックを有し、トラックは複数のセクタから構成されているものが開示されている。各セクタはそれぞれ第1の記録層に0から（S-1）（Sは第1及び第2の記録層のセクタ数）、第2の記録層にSから（S×2-1）の番地情報（以下、単に「アドレス」という）を備えている。

20

【0004】

【特許文献1】

特開2000-293947公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、記録可能な光ディスクにおいては、未記録の状態でも現在位置や記録目標位置を特定するため、あらかじめアドレスを埋め込んでおく必要がある。特許文献1の技術では、1層目の記録層のセクタ数をSとして0から通番でアドレスを埋め込み、2層目の記録層のアドレスはSから始まるようにしている。

30

【0006】

しかしながら、特許文献1の技術では、具体的にどのような光学的形式で未記録の光ディスクにアドレスを埋め込むのかは具体的にはなんら開示していない。また、このアドレスを埋め込むための光学的形式は、記録データの記録後は、その記録データの信号に干渉しない形式でなければならない。

【0007】

また、1層の記録層のセクタ数Sが光ディスクにより異なる場合（たとえば、ディスク系が異なる、あるいは、トラック数が異なることで、1層あたりの記憶容量が光ディスクにより異なる場合）、2層目の記録層のアドレスがどこからはじまるかわからないため、2層目の記録層のアドレスだけから、光ディスクの半径方向における、そのアドレスの位置を計算することができないという不具合もある。

40

【0008】

本発明の目的は、記録データに干渉することのないアドレス情報の具体的な光学的形式を提案することである。

【0009】

本発明の別の目的は、記録層ごとの記憶容量が異なっていたとしても、各記録層のアドレス情報を容易に取得できるようにすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

50

請求項１に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝が設けられていて、この案内溝上又は溝間にデータが記録可能であり、前記蛇行の変調としてアドレス情報が記録されていて、このアドレス情報は当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すものであること、を特徴とする光情報記録媒体である。

【００１１】

したがって、アドレス情報は記録データが未記録の状態でも任意の位置にアクセス可能で、しかも、アドレス情報が記録データに干渉することがない。

【００１２】

請求項２に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝が設けられており、前記蛇行の変調としてアドレス情報が記録されていて、このアドレス情報は前記複数の記録層のうちある記録層に記録されたアドレス情報に所定の変換を施したアドレス情報が他の記録層に記録されていること、を特徴とする光情報記録媒体である。

10

【００１３】

したがって、記録層ごとの記憶容量が異なっていたとしても、ある記録層のアドレス情報に所定の変換を行うことにより、他の記録層のアドレス情報も容易に取得することができる。

【００１４】

請求項３に記載の発明は、請求項２に記載の光情報記録媒体において、前記他の記録層は前記ある記録層とは前記案内溝の前記らせん状の方向が逆向きであること、を特徴とする。

20

【００１５】

したがって、シーケンシャル記録の際に記録層間のジャンプのみで光情報記録媒体の半径方向の大移動が生じないため、リアルタイム映像などが記録層間で途切れるのを防止することができる。

【００１６】

請求項４に記載の発明は、請求項２又は３に記載の光情報記録媒体において、前記所定の変換はビット反転であること、を特徴とする。

30

【００１７】

したがって、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

【００１８】

請求項５に記載の発明は、請求項２又は３に記載の光情報記録媒体において、前記所定の変換は符号反転であること、を特徴とする。

【００１９】

したがって、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

【００２０】

請求項６に記載の発明は、請求項１～５のいずれかの一に記載の光情報記録媒体において、前記アドレス情報は前記記録データのデータアドレスに対して所定の変換が行なわれて当該データアドレスよりもすくない語長で表現されていること、を特徴とする。

40

【００２１】

したがって、低密度なアドレス情報の埋め込み形式でも対応でき、アドレス情報の記録データへの干渉も抑制できる。

【００２２】

請求項７に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取手段と、この蛇行の変調として当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すアドレス情

50

報を取得するアドレス情報取得手段と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス手段と、このアクセスした位置の前記案内溝上又は溝間に前記記録データを記録する記録手段と、を備えていることを特徴とする光情報記録装置である。

【0023】

したがって、アドレス情報は記録データが未記録の状態でも任意の位置にアクセス可能で、しかも、アドレス情報が記録データに干渉することがない。

【0024】

請求項8に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取手段と、この前記蛇行の変調としてアドレス情報を取得するアドレス情報取得手段と、この取得したアドレス情報で前記複数の記録層のうちある記録層におけるものに所定の変換を施して他の記録層の前記アドレス情報を取得する変換手段と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス手段と、このアクセスした位置にデータアドレスを含んだユーザデータを記録する記録手段と、を備えていることを特徴とする光情報記録装置である。

10

【0025】

したがって、記録層ごとの記憶容量が異なっていたとしても、ある記録層のアドレス情報に所定の変換を行うことにより、他の記録層のアドレス情報も容易に取得することができる。

【0026】

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の光情報記録装置において、前記読取手段による前記読取り、及び、前記記録手段による前記記録は、前記光情報記録媒体が前記他の記録層と前記ある記録層とで前記案内溝の前記らせん状の方向が逆向きであるときは、当該他の記録層と当該ある記録層とで逆向きに行うこと、を特徴とする。

20

【0027】

したがって、シーケンシャル記録の際に記録層間のジャンプのみで光情報記録媒体の半径方向の大移動が生じないため、リアルタイム映像などが記録層間で途切れるのを防止することができる。

【0028】

請求項10に記載の発明は、請求項8又は9に記載の光情報記録装置において、前記変換手段は、前記所定の変換としてビット反転を行うこと、を特徴とする。

30

【0029】

したがって、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

【0030】

請求項11に記載の発明は、請求項8又は9に記載の光情報記録装置において、前記変換手段は、前記所定の変換として符号反転を行うこと、を特徴とする。

【0031】

したがって、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

40

【0032】

請求項12に記載の発明は、請求項8～11のいずれかの一に記載の光情報記録装置において、前記アクセス手段は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定すること、を特徴とする。

【0033】

したがって、変換後のアドレスに応じて光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定することができる。

【0034】

請求項13に記載の発明は、請求項8～11のいずれかの一に記載の光情報記録装置において、前記アクセス手段は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方

50

向のアクセス方向を決定すること、を特徴とする。

【0035】

したがって、変換後のアドレスに応じて光情報記録媒体の半径方向のアクセス方向を決定することができる。

【0036】

請求項14に記載の発明は、請求項9～13のいずれかの一に記載の光情報記録装置において、前記アドレス情報取得手段は、前記記録データのデータアドレスに対して所定の変換を行って当該データアドレスよりもすくない語長で表現されている前記アドレス情報を取得すること、を特徴とする。

【0037】

したがって、低密度なアドレス情報の埋め込み形式でも対応でき、アドレス情報の記録データへの干渉も抑制できる。

【0038】

請求項15に記載の発明は、請求項7～14のいずれかの一に記載の光情報記録装置において、前記復調は位相変調されているものを復調すること、を特徴とする。

【0039】

したがって、位相変調されているものを復調することで、アドレス情報を取得することができる。

【0040】

請求項16に記載の発明は、請求項7～14のいずれかの一に記載の光情報記録装置において、前記復調は周波数変調されているものを復調すること、を特徴とする。

【0041】

したがって、周波数変調されているものを復調することで、アドレス情報を取得することができる。

【0042】

請求項17に記載の発明は、請求項7～14のいずれかの一に記載の光情報記録装置において、前記復調は振幅変調されているものを復調すること、を特徴とする。

【0043】

したがって、振幅変調されているものを復調することで、アドレス情報を取得することができる。

【0044】

請求項18に記載の発明は、各種情報処理を行うことができる情報処理装置において、請求項7～17のいずれかの一に記載の光情報記録装置を備えていること、を特徴とする情報処理装置である。

【0045】

したがって、請求項7～17のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏することができる。

【0046】

請求項19に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録方法において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取工程と、この蛇行を復調して当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すアドレス情報を取得するアドレス情報取得工程と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス工程と、このアクセスした位置の前記案内溝上又は溝間に前記記録データを記録する記録工程と、を含んでなることを特徴とする光情報記録方法である。

【0047】

したがって、アドレス情報は記録データが未記録の状態でも任意の位置にアクセス可能で、しかも、アドレス情報が記録データに干渉することがない。

【0048】

請求項20に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可

10

20

30

40

50

能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録方法において、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取工程と、この前記蛇行を復調してアドレス情報を取得するアドレス情報取得工程と、この取得したアドレス情報で前記複数の記録層のうちある記録層におけるものに所定の変換を施して他の記録層の前記アドレス情報を取得する変換工程と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス工程と、このアクセスした位置にデータアドレスを含んだユーザデータを記録する記録工程と、を含んでなることを特徴とする光情報記録方法である。

【0049】

したがって、記録層ごとの記憶容量が異なっていたとしても、ある記録層のアドレス情報に所定の変換を行うことにより、他の記録層のアドレス情報も容易に取得することができる。

10

【0050】

請求項21に記載の発明は、請求項20に記載の光情報記録方法において、前記読取工程による前記読取り、及び、前記記録工程による前記記録は、前記光情報記録媒体が前記他の記録層と前記ある記録層とで前記案内溝の前記らせん状の方向が逆向きであるときは、当該他の記録層と当該ある記録層とで逆向きに行うこと、を特徴とする。

【0051】

したがって、シーケンシャル記録の際に記録層間のジャンプのみで光情報記録媒体の半径方向の大移動が生じないため、リアルタイム映像などが記録層間で途切れるのを防止することができる。

20

【0052】

請求項22に記載の発明は、請求項20又は21に記載の光情報記録方法において、前記変換工程は、前記所定の変換としてビット反転を行うこと、を特徴とする。

【0053】

したがって、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

【0054】

請求項23に記載の発明は、請求項20又は21に記載の光情報記録方法において、前記変換工程は、前記所定の変換として符号反転を行うこと、を特徴とする。

【0055】

したがって、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

30

【0056】

請求項24に記載の発明は、請求項20～23のいずれかの一に記載の光情報記録方法において、前記アクセス工程は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定すること、を特徴とする。

【0057】

したがって、変換後のアドレスに応じて光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定することができる。

【0058】

請求項25に記載の発明は、請求項20～23のいずれかの一に記載の光情報記録方法において、前記アクセス手段は、前記変換後のアドレスに応じて前記光情報記録媒体の半径方向のアクセス方向を決定すること、を特徴とする。

40

【0059】

したがって、変換後のアドレスに応じて光情報記録媒体の半径方向のアクセス方向を決定することができる。

【0060】

請求項26に記載の発明は、請求項20～25のいずれかの一に記載の光情報記録方法において、前記アドレス情報取得工程は、前記記録データのデータアドレスに対して所定の変換を行って当該データアドレスよりもすくない語長で表現されている前記アドレス情報

50

を取得すること、を特徴とする。

【0061】

したがって、低密度なアドレス情報の埋め込み形式でも対応でき、アドレス情報の記録データへの干渉も抑制できる。

【0062】

請求項27に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置の制御をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取処理と、この蛇行を復調して当該蛇行が形成されている前記記録層の層方向における位置を示すアドレス情報を取得するアドレス情報取得処理と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス処理と、このアクセスした位置の前記案内溝上又は溝間に前記記録データを記録する記録処理と、を前記光情報記録装置に実行させることを特徴とするプログラムである。

【0063】

したがって、アドレス情報は記録データが未記録の状態でも任意の位置にアクセス可能で、しかも、アドレス情報が記録データに干渉することがない。

【0064】

請求項28に記載の発明は、記録層が多層構造で各記録層について記録データの記録が可能な光情報記録媒体に対して記録データの記録を行う光情報記録装置の制御をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、前記各記録層に半径方向に蛇行したらせん状の案内溝の当該蛇行を読み取る読取処理と、前記蛇行を復調してアドレス情報を取得するアドレス情報取得処理と、この取得したアドレス情報で前記複数の記録層のうちある記録層におけるものに所定の変換を施して他の記録層の前記アドレス情報を取得する変換処理と、前記アドレス情報を用いて前記記録層へのアクセスを行うアクセス処理と、このアクセスした位置にデータアドレスを含んだユーザデータを記録する記録処理と、を前記光情報記録装置に実行させることを特徴とするプログラムである。

【0065】

したがって、記録層ごとの記憶容量が異なっていたとしても、ある記録層のアドレス情報に所定の変換を行うことにより、他の記録層のアドレス情報も容易に取得することができる。

【0066】

請求項29に記載の発明は、プログラムを記憶している記憶媒体において、請求項27又は28に記載のプログラムを記憶していること、を特徴とする記憶媒体である。

【0067】

したがって、請求項27又は28に記載の発明と同様の作用、効果を奏することができる。

【0068】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態について説明する。

【0069】

なお、以下の説明においては、次に例示するような接尾語または記号を用いて説明する。すなわち、例えば、12BDhにおいては、接尾語hは16進数を示し、この例では16進数の12BDを示す。0010bの例においては、接尾語bは2進数を示し、この例では2進数の0010を示す。1234dの例においては、接尾語dは10進数を示し、この例では10進数の1234を示す。“*”は乗算を示す、“/”は除算を示す。

【0070】

図1は、本実施の形態である光ディスク101の構成の説明図である。光ディスク101は、本発明の光情報記録媒体を実施するものであって、この例ではDVD(Digital Versatile Disc: デジタル多用途ディスク)であり、記録層が多層、この例では2層で、各記録層にデータ記録が可能な光ディスクである。

【0071】

ディスク100の下側の記録層102をLayer 0、上側の記録層103をLayer 1と呼ぶ。一般には光情報記録再生装置の光ヘッドは下側から光ビームを照射するので、光ヘッド側から見ると、Layer 0が手前側、Layer 1が奥側に配置されている。

【0072】

図2に示すように、Layer 0には案内溝(Groove)103がディスク100の内周から外周方向へらせん状に刻まれている。この案内溝106上又は案内溝106間を光ヘッドが追跡しながら情報の記録再生を行なう。案内溝106間の部分105はランド(Land)と呼ばれる。

【0073】

この案内溝106は図2に示すように一定のらせんピッチ(トラックピッチ)を持っており、さらに光ディスク101の半径方向に微量、正弦波状に蛇行している。この蛇行をウォブル(Wobble)という。ウォブル量は、光ヘッドのトラック追跡や、記録されたデータに干渉しないようにトラックピッチよりも十分小さく、たとえば5%程度が好ましい。すなわち、トラックピッチ104が0.74 μ mならば0.03 μ m程度の蛇行幅になる。ウォブルのトラック方向の周期107は短いほうが、検出分解能が向上するので望ましいが、やはり記録データ信号と周波数域が干渉すると検出できなくなるので、あまり短くはできない。例えば、5 μ m程度が選択される。

【0074】

ウォブルは平均的には空間的に一定周期としておくことで、この周波数にあわせて光情報記録再生装置の回転モータを回すとCLV(線速度一定)制御ができる。また、ウォブルに同期したクロック信号を生成することで、記録データクロックとしても使うことができる。

【0075】

案内溝106のウォブルには適当な変調がかけられており、この変調によりアドレス情報やその他の補助的情報を埋め込むことができる。これにより、記録前の状態であっても、光ディスク101上の任意の位置を検索することができ、したがって任意の位置にデータ記録が行なえる。

【0076】

図3にウォブル変調の一例を示す。図3の横方向が線方向、縦方向が半径方向である。これは位相変調の例であり、0度位相の正弦波111を「0」、180度位相の正弦波112を「1」として扱うことで、デジタル情報を埋め込むことができる。なお、変調方式としては、この位相変調のほか、周波数変調や振幅変調を用いてもよい。

【0077】

このような、案内溝のウォブル変調によりアドレス情報を埋め込むこと、あるいは埋め込まれたアドレス情報のことをADIP(Address In Pre-groove)という。図4には、このアドレス情報であるADIPと、記録データの物理アドレス番号PSN(Physical Sector Number)の関係の一例を示す説明図である。一般にADIPは記録データに干渉をおよぼさないように作る必要があるため、記録密度を高くできない。したがって、アドレスはPSNの数セクタ分でひとつの番号としている。図4の例では4セクタ(PSN)で1つのADIPアドレスを表すようにしている。したがって、ADIPは記録データのアドレスより少ない語長で表現される。

【0078】

また、DVDでは記録データにECC(Error Correction Code: エラー訂正符号)が付与されるが、この単位が16物理セクタPSN長であるため、実際のデータ記録も16PSN単位に行なわれる。これをECCブロック(16PSN)という。

【0079】

図5は、記録データのアドレス部のフォーマット例を示すものである。これをWID(Write sector ID)と呼ぶことにする。PSNに24bit(bit

10

20

30

40

50

0～bit 23)を割り当て、記録層がLayer 0か、Layer 1かを示す層情報(Layer Information)として1bit割り当てる(「L」bit)。これで2層の記録層にそれぞれPSNを割り当てることができる。ただ、Lbitは図1のようなフォーマット(逆スパイラル(後述する))では必須でない。

【0080】

図6は、ADIPのアドレスフォーマット例である。これをAID(ADIP ID)と呼ぶことにする。ADIPアドレスに22bit(bit 0～bit 21)、層情報(Layer Information)として1bit割り当てる(「L」bit)。これで2層の記録層にそれぞれADIPアドレスを割り当てることができる。また、Lbitは図1のようなフォーマット(逆スパイラル(後述する))ではやはり必須でない。

10

【0081】

図1に示すように、光ディスク101のLayer 0は各層の基準となる基準層であり、案内溝(トラック)のスパイラルは光ディスク101の内周から外周方向になっている。データエリアの記録データアドレスPSNは030000hからはじまり、最外周は26054Fhになる(符号121, 122)。030000hより内側はLead-inエリアであり、ユーザデータ以外のダミーデータや補助的データが記録される。26054Fhより外側はMiddleエリアと呼ばれ、ダミーデータが記録される。ダミーデータにはすくなくともPSNが入っている。これらのダミーデータは、光ヘッドがユーザデータエリアをアクセスするとき、位置決め誤差やディスク偏心などにより、過渡的にその範囲外に着地することがあるので、そこでも現在位置を特定できるように、ユーザデータ領域よりもすこし広い範囲で設けられる。

20

【0082】

この光ディスク101の2層目(Layer 1)は、案内溝(トラック)103のスパイラルがLayer 0とは逆で、外周から内周方向になっている。これをOTP(Opposite Track Path)と呼ぶ。OTPにしておくと、ビデオデータのように連続記録や再生をするとき、Layer 0の最外周まで記録再生したあと、Layer 1に移動するとき、一度光ディスク101の内周部へ移動する必要があるため、最小のアクセス時間でよくなる。したがって、長いアクセス時間により映像が途切れたりすることを防止できる。OTPでは連続(シーケンシャル)記録再生時は、Layer 0の最外周の後Layer 1の最外周に移動し、以後、Layer 1の内周に向かってトラック追跡されることになる。

30

【0083】

このOTPの光ディスク101におけるLayer 1のPSNは、同じ半径位置においては、Layer 0のPSNに所定の変換、例えば、bit反転を施したものとする。すなわち、Layer 0のPSN:030000hの位置(符号121)では、Layer 1はFCFFFFhになる(符号123)。これはbit 23を符号ビットとして負数を2の補数で表現する場合、-030000h(マイナス030000h)はFD0000hであるから、1違うだけである。したがって、bit反転は2の補数表現ではほぼ符号反転といってよい。

40

【0084】

また、Layer 0の外周PSN:26054Fhの位置のLayer 1はD9FAB0である(符号124)。したがって、Layer 1のデータエリアのPSNはD9FAB0hからFCFFFFhまで増加することになる。

【0085】

Layer 0のADIPは、Layer 0が00C000hから始まる(符号125)。これはPSNを4で割った値である。図4を参照して説明したように、4つのPSNで1つのADIPとしているのでこのように対応する。以下、すべてのADIPを“PSN/4”とすればよい。Layer 0の最外周のPSN:26054Fh(符号122)に対応するADIPは098153hである(符号126)。また、Layer 1の最外周のPSN:D9FAB0h(符号124)に対応するADIPは367EACHであり(符

50

号127)、最内周のPSN:FCFFFFh(符号123)に対応するADIPは3F3FFFhである(符号128)。そして、Layer1の最外周のPSN:D9FAB0h(符号124)に対応するADIPは367EACHであるが(符号127)、これは、Layer0のADIP:098153h(符号126)をbit反転させた値にもなっている。また、ADIPのbit21を符号ビットとみて2の補数表現とすると、Layer0のADIP:098153h(符号126)の負数-098153hから1を引いた値が367EACHなので(符号127)、やはり1違うだけである。したがって、アクセスの運用上は符号反転として扱っても大差ない。

【0086】

このようにして、OTPの2層の光ディスク101のLayer1のADIPは、同じ半径位置のLayer0のADIPのbit反転とした(また、符号反転としてもよい)。さらに、すべてのADIPは、記録データPSN語長より2bit短く、“ADIP=PSN/4(2bit右シフト)”という関係がある。したがって、ADIPとPSNは、所定の変換、ここでは、4で除算するか4を乗算することにより、容易に一方から他方を導くことができる。

【0087】

図7を参照して、光ディスク101の別の構成例について説明する。

【0088】

なお、図1～図6を参照して説明した光ディスク101と同様の構成要素などには同一の符号を用いて説明する。図1～図6の光ディスク101と相違する点を中心に説明すると、図7の光ディスク101は、Layer1の案内溝106のスパイラル方向がLayer0と同じに構成されている。このような光ディスク101をPTP(Parallel Track Path)と呼ぶ。その他、ウォブルやADIPの形式は前述のOTPの光ディスク101と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0089】

PTPの光ディスク101では、光ディスク101の同一半径位置ではLayer0、Layer1とも同じPSNとADIP(ADIP=PSN/4)である。データエリアの最内周のPSN:030000hより内側をLead-in領域、最外周26054Fhより外側をLead-out領域と呼び、その内容は補助データやダミーデータである。ダミーデータの役割は前述のOTPの光ディスク101についての説明と同じである。

【0090】

PTPの光ディスク101では、記録層を判別するため、Layer(L)ビットを別に設けている(図5、図6を参照)。これにより、記録層あたりの記録容量が異なる光ディスク101でもLビットをみて判断することで、容易に記録層の判別ができる。

【0091】

次に、前述の光ディスク101に対して情報の記録再生を行う、本発明の一実施の形態である光情報記録再生装置1について説明する。

【0092】

図8は、光情報記録再生装置1の概略構成を示すブロック図である。図8に示すように、光情報記録再生装置1は、本発明の光情報記録装置を実施するもので、前述した光ディスク101その他の光ディスクに対して情報の記録、再生を行う。この光ディスク101は、図示しないローディング機構により交換可能になっている。

【0093】

回転モータ2は、光ディスク101を回転させる。

【0094】

光ヘッド3は、記録再生用のレーザ光源であるレーザダイオード(LD)、光ディスク101にレーザ光を集光させて光スポットを作り、その反射光を検出するための対物レンズその他の光学系、前述の反射光を複数分割した光電変換器で電気信号に変換する受光素子、前述の対物レンズを焦点方向と半径方向に移動して、光ディスク101の各記録層の焦点追跡と案内溝追跡を行なうためのレンズアクチュエータ、光ヘッド3の全体を光ディスク

101の半径方向に移動させるためのヘッドアクチュエータなど、を備えている（何れも図示せず）。これらは周知の構成であるため、詳細な説明は省略する。

【0095】

LD駆動部4は、光ヘッド3に実装された前述のLDを記録データに応じて変調してデータ記録を行なう。

【0096】

アクチュエータ駆動部5は、周知の（図示しない）焦点追跡及び案内溝追跡手段により、焦点と案内溝追跡サーボ動作を行なうようにレンズアクチュエータ、ヘッドアクチュエータを駆動するとともに、アクセス制御部6の指令により、記録データを書き込むべき目標位置（光ディスク101の半径位置及び記録層の別）まで光ヘッド3の光スポットを移動させるようレンズアクチュエータ、ヘッドアクチュエータを駆動する。

10

【0097】

データ記録制御部7は、記録しようとする記録データ（Write Data）が書き込まれるべき目標アドレスと、対応する光ディスク101の位置とを比較して、一致したら記録データをLD駆動部4に送出する（詳細な動作は後述する）。

【0098】

ウォブル検出部8は、光ヘッド3の受光素子の信号から、光ディスク101の案内溝106の蛇行成分を検出する。具体的には、案内溝106にそって分割されたすくなくとも2つの受光素子で、光スポットの反射光の1次回折光をそれぞれ検出する。この2つの受光素子の差信号はプッシュプル（Push-Pull）信号と呼ばれ、これがウォブル成分を反映した信号となる。出力信号としては、例えば、図3のような波形のものになる。

20

【0099】

記録クロック（Write Clock）生成部9は、ウォブル信号に位相同期したクロック信号を生成する。これは、一般には、ウォブル信号の通倍クロックを生成するPLL回路である。そして、このクロック信号を基準に記録データをLD駆動部4に供給することで、光ディスク101上の精密な位置に記録データを書き込むことができる。

【0100】

CLV（Constant Linear Velocity：線速度一定）サーボ（Servo）部10は、ウォブル信号と基準信号（図示しない）とを位相比較した結果に応じて、回転モータ駆動部11で回転モータ2を駆動する。案内溝106のウォブルは一定の空間周波数で光ディスク101に刻まれているので、回転モータ2が精密にウォブル信号に同期して回転することによりCLV制御が実現される。

30

【0101】

ADIPデコード部12は、ウォブル信号の変調成分を復調して、ADIP情報を生成する。ADIP情報は、例えば、図6、図4のような形式でデコードされる。検出されたADIP情報は、データ記録制御部7と、アクセス制御部6に、現在の光ディスク101のアドレス情報として出力される。

【0102】

そして、アクセス制御部6では、記録データが示す目標アドレスと、ADIPデコード部12で検出した現在の光ディスク101のアドレスとを比較して、光ヘッド3が集光する光スポットを目標のアドレスに近づけるように、アクチュエータ駆動部5に移動指令を送出する。

40

【0103】

CPU13は、ROM14に記憶されている制御プログラムなどに基づき、RAM15を作業エリアとして、光情報記録再生装置1の全体を集中的に制御する。

【0104】

次に、光情報記録再生装置1の動作について説明する。

【0105】

図9は、CPU13の制御に基づいてアクセス制御部6が行う光ディスク101へのアクセス動作について説明するフローチャートである。図9の処理は、アクセス手段、アクセ

50

ス工程、アクセス処理を実現するものである。

【0106】

まず、CPU13は、記録データ(Write data)が書き込まれるべき光ディスク101の位置の目標となるアドレス(P SN)をN t g tとして抽出する(“t g t”の添え字はターゲット(target)の意。以下同様)。また、記録データが書き込まれるべき目標となる光ディスク101の記録層(L a y e r)をL t g tとして抽出する(ステップS1)。この目標となるアドレスや記録層は、記録データとは別に上位装置(後述する情報処理装置51)から指示されるようにしてもよいが、記録データ系列自体に埋め込まれた形式であってもよい。

【0107】

次に、CPU13の指示により、アクセス制御部6は、ADIPデコード部12からのADIPデータにより、光ヘッド3が捉えている現在のアドレスN c u rと現在の記録層L c u rを抽出する(ステップS2) (“c u r”の添え字はカレント(current)の意。以下同様)。

【0108】

すなわち、CPU13は、ウォブル検出部8により、光ヘッド3の受光素子の信号から、光ディスク101の案内溝106の蛇行成分を検出し(読取手段、読取工程、読取処理)、この蛇行成分に位相変調、周波数変調、振幅変調などで変調されているADIPデータを復調する(アドレス情報取得手段、アドレス情報取得工程、アドレス情報取得処理)。

【0109】

そして、ここでは、ADIPデータの示すアドレスを4倍したものをN c u rとする。これは、前述のように、ADIPアドレスは“P SN/4”であるという関係があり、目標となるP SNとの比較のために単位をそろえるためである。

【0110】

現在の記録層L c u rは、光ディスク101がOTPの場合は、ADIPアドレスのb i t 21を符号ビットとして、これが0ならL a y e r 0と判断できるので、この場合は、“L c u r = 0”とし、b i t 21が1なら負数であり、L a y e r 1と判断して、“L c u r = 1”とする。また、光ディスク101がPTPの場合は、別のL a y e r ビットからL c u rに代入する。

【0111】

そして、目標となる記録層L t g tと現在の記録層L c u rが等しいかどうか判断する(ステップS3)。等しければ(ステップS3のY)、ステップS5に進み、等しくなければ(ステップS3のN)、ステップS4に進む。

【0112】

ステップS4では、L t g tとL c u rの差をとって、その値により記録層間のジャンプの方向と数を決め、記録層間のジャンプ(フォーカスジャンプ(Focus Jump))を行なう(ステップS4)。例えば、L t g tとL c u rの差の値が正で、L a y e r 番号が増える場合の方向(図1の光ディスク101では上方向の記録層へのジャンプ)を決めておく。すなわち、L t g tが1でL c u rが0であれば、“L t g t - L c u r = 1”なので、上方向に記録層1層分のジャンプであり、“L t g t = 0, L c u r = 1”なら“L t g t - L c u r = -1”なので、下方向に記録層1層分のジャンプである。記録層が3層以上の多層の場合も、同様にフォーカスジャンプの方向と数を決めることができる。

【0113】

この記録層間のフォーカスジャンプは、具体的には、光ヘッド3の対物レンズを上下方向に駆動して焦点を別の記録層に移すことで行なうが、かかる点については周知であるため詳細な説明は省略する。このようなフォーカスジャンプを行うと(ステップS4)、再び、ステップS2以降の処理を繰り返す。こうして現在の記録層L c u rが目標となる記録層L t g tに一致するまでフォーカスジャンプを繰り返す。このフォーカスジャンプのループを抜けたあとは、ステップS5に進む。

【0114】

ステップS5では、まず、現在のアドレスNcurが正数かどうか判断する。符号は最上位bit23になる。これは、元のADIPのbit21にあたる。ADIPアドレスは、光ディスク101がOTPの場合、負数ならLayer1の逆スパイラルにあるし、正数ならLayer0に正スパイラルにある、とわかる。また、光ディスク101がPTPならLayer0もLayer1も常に正数で正スパイラルである。したがって、OTP、PTPともNcurが正数なら正スパイラル、負数なら逆スパイラルと判断できる。

【0115】

ステップS6、S7では、アドレスをトラック番号Tに変換する演算を行う。トラック番号とは、案内溝106の本数であり、PSN:030000hの位置するトラックを0として一周ごとに1増える。CLVフォーマットのような線密度一定ディスクでは、任意のPSNにおけるトラック本数TはトラックピッチTpと1セクタの長さaから計算できる。これは、例えば以下の式(1)で計算する。

【0116】

$$T = \text{sqrt}((PSN - 030000h) * a * Tp / \pi + r0^2) / Tp - r0 / Tp \quad \dots\dots (1)$$

(但し、a:物理セクタ長、r0:PSNが30000hに位置するときの光ディスク101の半径、sqrt():平方根、pi:円周率)

ステップS6では、正スパイラルであるので、式(1)でそのまま目標のアドレスNtgtと現在のアドレスNcurの位置するトラック番号を計算する。Ntgtの位置するトラック番号をTtgt、Ncurの位置するトラック番号をTcurとする。

【0117】

ステップS7では、逆スパイラルであるので、現在のアドレスを符号反転(あるいはビット反転による場合はビット反転)すれば(変換手段、変換工程、変換処理)、正スパイラルと同様に計算できるから、-Ncurとしてトラック番号を式(1)で計算する。目標となるアドレスのほうは、記録データ目標位置指示が同じ形式で表現されているのが望ましく、同じように符号反転(あるいはビット反転による場合はビット反転)してトラック番号を求める。

【0118】

ステップS8においては、目標となるトラック番号Ttgtと現在のトラック番号Tcurとを比較する。これらが一致すれば(ステップS8のY)、現在位置は目標セクタの位置するトラック円周内ににいることになるので、光ディスク101の半径方向の移動は必要なく、あとは単に現在のトラックを追跡して目標アドレスが到来するのを待てばよいだけであるため、一連のアクセス動作を終了する。

【0119】

不一致であるときは(ステップS8のN)、再び現在アドレスNcurが正か否かを判断し(ステップS9)、正なら(ステップS9のY)、正スパイラルなのでステップS10へ進み、負なら(ステップS9のN)、逆スパイラルなのでステップS11へ進む。

【0120】

ステップS10、S11では、トラック番号の差“Ttgt-Tcur”の本数だけ、光ディスク101の半径方向を移動する。これをトラックジャンプ(Track Jump)という。そのジャンプ方向は、例えば光ディスク101の外周向きを正とする。

【0121】

ステップS10では、正スパイラルの場合であるので、TtgtがTcurより大きいときは光ディスク101の外周向きにジャンプすべきであり、“Ttgt-Tcur”だけトラックジャンプする。“Ttgt>Tcur”なら結果は正なので、ジャンプは外周向きになる。

【0122】

ステップS11では、逆スパイラルの場合であるので、TtgtがTcurより大きいときは、光ディスク101の内周向きにジャンプすべきであり、“Tcur-Ttgt”だ

10

20

30

40

50

けトラックジャンプする。“ $T_{tgt} > T_{cur}$ ”なら結果は負なので、ジャンプは内周向きになる。

【0123】

このようなトラックジャンプ（ステップS10、S11）の後、再びステップS2に戻って現在アドレスを確認する。これは、ジャンプ距離に誤差があり、繰り返しのより漸近させていくケースがあるからである。このようにしてアクセスループを終了した段階で、現在位置は目標セクタの1周手前以内に位置付けられている。

【0124】

図10は、CPU13の制御に基づくデータ記録制御部7の記録動作を説明するフローチャートである。図10の処理は、記録手段、記録工程、記録処理を実現するものである。

10

【0125】

かかる処理は、アクセス制御部6により、図9のアクセス動作を完了した時点から開始する。まず、CPU13は、記録データが記録されるべき目標となる光ディスク101上のアドレス（PSN）を N_{tgt} として抽出する（ステップS21）。この目標となるアドレスや、記録データとは別に上位装置（後述する情報処理装置51）から指示されるようにしてもよいが、記録データ系列自体に埋め込まれた形式であってもよい。

【0126】

次に、ADIPデコード部12からのADIPデータより、光ヘッド3の現在のアドレス N_{cur} を抽出する（ステップS22）。ここでも、ADIPアドレスを4倍したものを N_{cur} とする。前述のように、ADIPアドレスは“ $PSN/4$ ”であるため、目標となるPSNとの比較のために単位をそろえる必要があるためである。

20

【0127】

そして、現在のアドレス N_{cur} が目標のアドレス N_{tgt} に一致したかどうか判断する（ステップS23）。一致すれば（ステップS23のY）、ステップS24へ進み、一致しなければ（ステップS23のN）、ステップS22へ戻って、次のADIPアドレスを検出する。以上の処理を繰り返すことで、現在のアドレス N_{cur} が目標のアドレス N_{tgt} に一致するまでループする。

【0128】

最後に、現在のアドレス N_{cur} が目標のアドレス N_{tgt} に一致したときは（ステップS23のY）、記録データの送出を開始して、LD駆動部4、光ヘッド3により、光ディスク101への記録データの記録を開始する（ステップS24）。

30

【0129】

図11は、光情報記録再生装置1が実行する光情報記録方法の詳細は図9、図10を参照して前述したとおりであるが、その概要を図11のフローチャートを参照して整理して説明する。まず、図11に示すように、CPU13は、ウォブル検出部8により、光ヘッド3の受光素子の信号から、光ディスク101の案内溝106の蛇行成分を検出し（読取工程）（ステップS31）、この蛇行成分に位相変調などによって変調されているADIPデータを復調する（アドレス情報取得工程）（ステップS32）。そして、Layer1のADIPデータは、Layer0の光ディスク101の半径方向における同一位置のADIPデータにビット反転、符号反転などの所定の簡易な変換を行うことで取得することができる（変換工程）（ステップS33）。

40

【0130】

このようにして得られたADIPデータを用いて、図9の処理により、光ディスク101の記録層の所定位置に光ヘッド3をアクセスする（アクセス工程）（ステップS34）。そして、図10の処理により、そのアクセスした位置の記録層に記録データを記録する（記録工程）（ステップS35）。

【0131】

図12は、本発明の一実施の形態である情報処理装置51の電気的な接続のブロック図である。図12に示すように、情報処理装置51は、パーソナルコンピュータなどのコンピュータで構成され、各種演算を行ない、各部を集中的に制御するCPU52と、各種のR

50

OMやRAMからなるメモリ53とが、バス54で接続されている。

【0132】

バス54には、所定のインターフェイスを介して、ハードディスクなどの磁気記憶装置55と、マウスやキーボードなどで構成される入力装置56と、LCDやCRTなどの表示装置57と、光ディスクなどの記憶媒体58を読取る記憶媒体読取装置59と、光情報記録再生装置1とが接続され、また、ネットワーク60と通信を行なう所定の通信インターフェイス61が接続されている。なお、通信インターフェイス61は、ネットワーク60を介してインターネットなどのWANに接続可能である。記憶媒体58としては、CDやDVDなどの光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスクなどの各種方式のメディアを用いることができる。また、記憶媒体読取装置59は、具体的には記憶媒体58の種類に応じて光ディスクドライブ、光磁気ディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブなどが用いられる。また、記憶媒体読取装置59と、光情報記録再生装置1とを別に図示しているが、記憶媒体読取装置59を光情報記録再生装置1と同一の装置として構成してもよい。

10

【0133】

また、前述の光情報記録再生装置1の説明では、図9、図10の処理をCPU13の制御により実行する場合を前提として説明したが、図9、図10の処理を磁気記憶装置55に記憶されている制御プログラムにしたがって、情報処理装置51が実行する制御により実現するようにしてもよい。

20

【0134】

この場合に、磁気記憶装置55に記憶されている制御プログラムは、この発明のプログラムを実施するもので、この発明の記憶媒体を実施する記憶媒体58から記憶媒体読取装置59により読取るか、あるいは、インターネットなどのWANからダウンロードするなどして、磁気記憶装置55にインストールしたものである。このインストールにより情報処理装置51は前述の制御について動作可能な状態となる。なお、この制御プログラムは、所定のOS上で動作するものであってもよい。また、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。

【0135】

【発明の効果】

請求項1、7、19に記載の発明は、アドレス情報は記録データが未記録の状態でも任意の位置にアクセス可能で、しかも、アドレス情報が記録データに干渉することがない。

30

【0136】

請求項2、8、20に記載の発明は、記録層ごとの記憶容量が異なっていたとしても、ある記録層のアドレス情報に所定の変換を行うことにより、他の記録層のアドレス情報も容易に取得することができる。

【0137】

請求項3、9、21に記載の発明は、請求項2、8、20に記載の発明において、シーケンシャル記録の際に記録層間のジャンプのみで光情報記録媒体の半径方向の大移動が生じないため、リアルタイム映像などが記録層間で途切れるのを防止することができる。

40

【0138】

請求項4、10、22に記載の発明は、請求項3、9、21に記載の発明において、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

【0139】

請求項5、11、23に記載の発明は、請求項3、9、21に記載の発明において、簡単な変換処理で、同じ回路や計算アルゴリズムを用いて、各記録層へのアクセスや記録データの送出タイミングの管理が行なえる。

【0140】

請求項6、14、26に記載の発明は、請求項1～5、7～11、19～23のいずれかの一に記載の発明において、低密度なアドレス情報の埋め込み形式でも対応でき、アドレ

50

ス情報の記録データへの干渉も抑制できる。

【0141】

請求項12、24に記載の発明は、請求項8～11、20～23のいずれかの一に記載の発明において、変換後のアドレスに応じて光情報記録媒体の半径方向のアクセス距離を決定することができる。

【0142】

請求項13、25に記載の発明は、請求項8～11、20～23のいずれかの一に記載の発明において、変換後のアドレスに応じて光情報記録媒体の半径方向のアクセス方向を決定することができる。

【0143】

請求項15に記載の発明は、請求項7～14のいずれかの一に記載の発明において、位相変調されているものを復調することで、アドレス情報を取得することができる。

【0144】

請求項16に記載の発明は、請求項7～14のいずれかの一に記載の発明において、周波数変調されているものを復調することで、アドレス情報を取得することができる。

【0145】

請求項17に記載の発明は、請求項7～14のいずれかの一に記載の発明において、振幅変調されているものを復調することで、アドレス情報を取得することができる。

【0146】

請求項18に記載の発明は、請求項7～17のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏することができる。

【0147】

請求項29に記載の発明は、請求項27又は28に記載の発明と同様の作用、効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるディスクの構成の説明図である。

【図2】ディスクの案内溝の構成の説明図である。

【図3】案内溝のウォブルの変調の一例を示す説明図である。

【図4】ADIPとPSNとの関係の一例を示す説明図である。

【図5】記録データのアドレス部のフォーマット例を示す説明図である。

【図6】ADIPのアドレスフォーマット例を示す説明図である。

【図7】ディスクの他の構成を示す説明図である。

【図8】光情報記録再生装置の全体構成を示すブロック図である。

【図9】光情報記録再生装置のディスクへのアクセス動作について説明するフローチャートである。

【図10】光情報記録再生装置のディスクへの記録動作を説明するフローチャートである。

【図11】本発明の一実施の形態である光情報記録再生方法のフローチャートである。

【図12】本発明の一実施の形態である情報処理装置の電気的な接続のブロック図である。

【符号の説明】

- 1 光情報記録装置
- 51 情報処理装置
- 58 記憶媒体
- 101 光情報記録媒体
- 102, 103 記録層
- 106 案内溝
- 125～128 アドレス情報

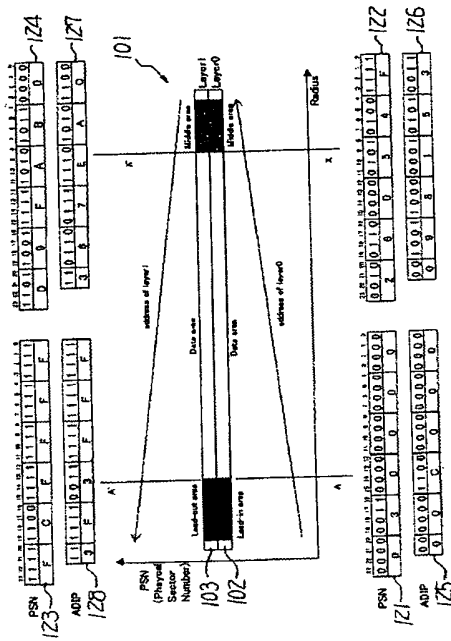
10

20

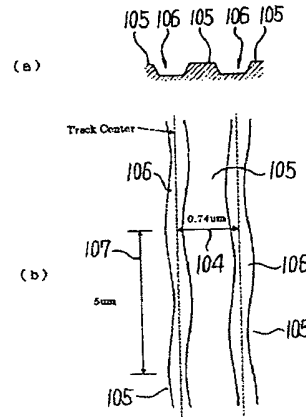
30

40

【図1】



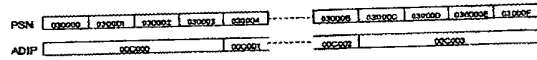
【図2】



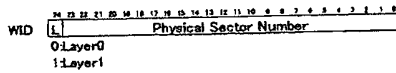
【図3】



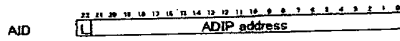
【図4】



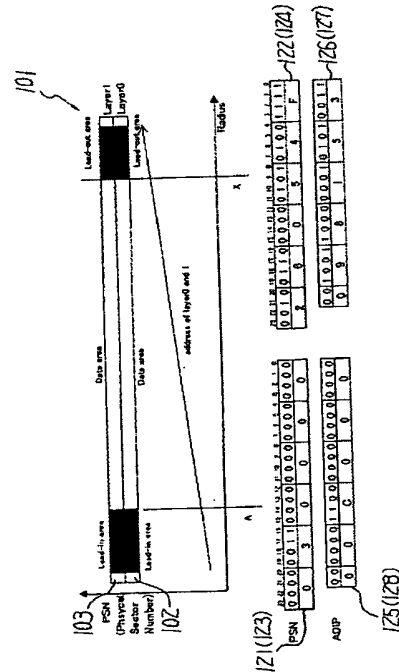
【図5】



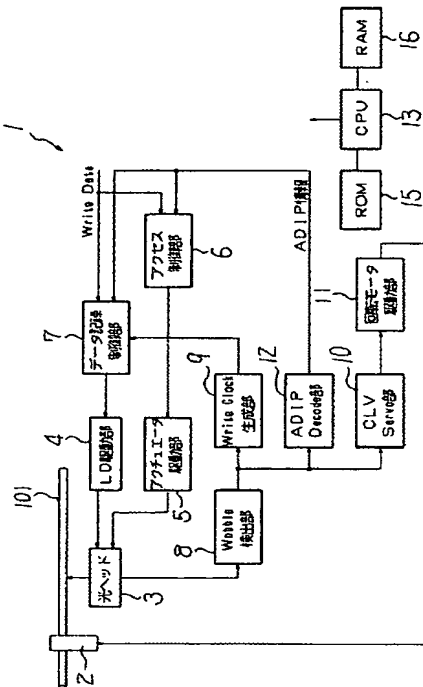
【図6】



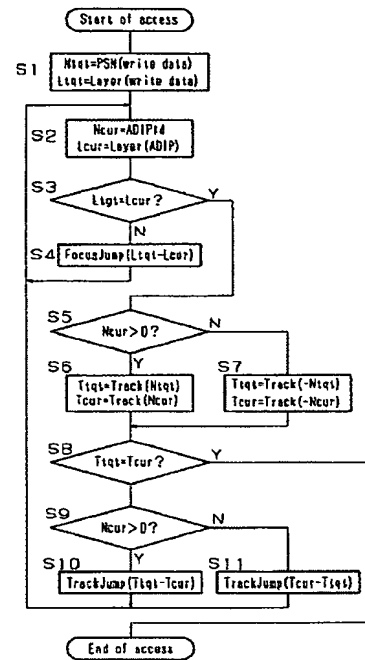
【図7】



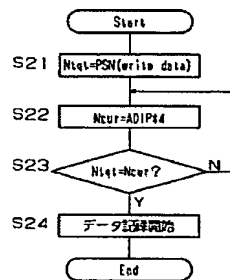
【図8】



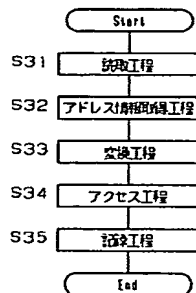
【図9】



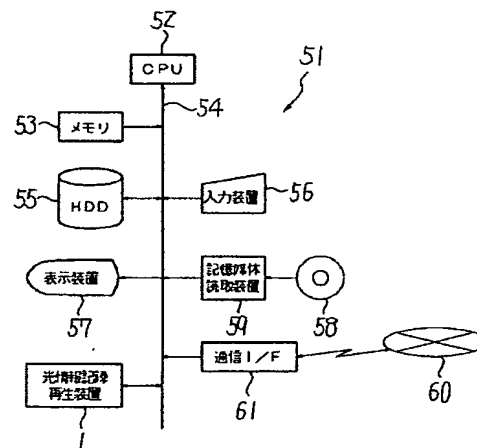
【図10】



【図11】



【図12】



THIS PAGE BLANK (USPTO)